

DERWENT-ACC-
NO: 1992-409146

DERWENT-
WEEK: 199250

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Protective coating applicator for plant seeds - which uses series of gravity-fed spraying chambers, followed by mixing pipes

INVENTOR: MARIA, P; POULAIN, G ; TALPE, P

PATENT-ASSIGNEE: BIOCEM SOC RECH EN BIOTECHNOLOGIES[BIOCN]

PRIORITY-DATA: 1991FR-0004446 (April 11, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2675009 A1	October 16, 1992	N/A	018	A01C 001/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2675009A1	N/A	1991FR-0004446	April 11, 1991

INT-CL (IPC): A01C001/08

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2675009A

BASIC-ABSTRACT:

Seed (2) is lifted from the hopper (5) by an elevator (3) and fed at a regular and even rate onto a rolling belt (6) for weighing and measuring.

The seeds fall under gravity through the chamber (26) into the first of three identical mixing tubes. Each one is separated by a gravity chamber, where spraying of the coating material takes place. A drying unit (33) completes the process.

USE/ADVANTAGE - For the continuous automatic coating of plant seeds, with a fine layer of protective and compound material. It gives a greater degree of control of film composition and thickness.

/A

CHOSEN-
DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: PROTECT COATING APPLY PLANT SEED SERIES GRAVITY FEED

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° d publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 675 009

⑫ N° d' nregistrement national : 91 04446

⑮ Int Cl⁸ : A 01 C 1/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 11.04.91.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 16.10.92 Bulletin 92/42.

⑯ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑰ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑱ Demandeur(s) : BIOCEM SOCIETE DE
RECHERCHES EN BIOTECHNOLOGIES société
anonyme — FR.

⑳ Inventeur(s) : Talpe Philippe, Maria Philippe et
Poulain Gérard.

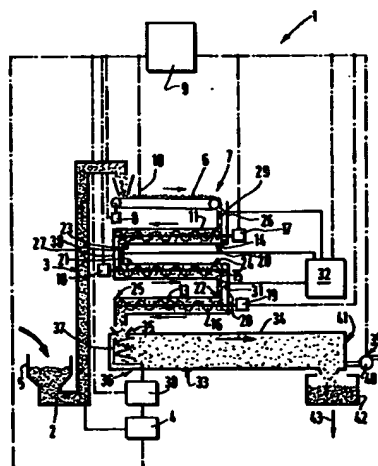
㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire : Gutmann Ernest - Plasseraud Yves S.A.

⑳ Procédé, produit obtenu avec le procédé et dispositif d'enrobage en continu de semences végétales.

㉑ L'invention concerne un procédé d'enrobage en
continu de semences végétales caractérisé en ce qu'il
comporte au moins un groupe d'étapes d'enrobage dans
lequel:

- . on alimente un appareil (11, 12, 13) de brassage par
des semences en chute gravitaire, avec un débit continu,
 - . simultanément à l'alimentation, on pulvérise en continu
sur les semences en chute gravitaire, une solution
aqueuse du matériau de protection comprenant au moins
un produit à principe actif,
 - . et on mélange en continu les semences dans ledit ap-
pareil de brassage, après ladite pulvérisation, pendant un
temps déterminé,
- et en ce qu'il comporte une étape finale de séchage des
semences en continu.



FR 2 675 009 - A1



PROCEDE, PRODUIT OBTENU AVEC LE PROCEDE ET DISPOSITIF
D'ENROBAGE EN CONTINU DE SEMENCES VEGETALES

La présente invention concerne un procédé, un
5 produit obtenu industriellement à partir de ce
procédé, et un dispositif d'enrobage en continu de
semences végétales par une fine pellicule de matériau
formé par au moins un polymère hydrosoluble ou une
émulsion aqueuse d'un polymère non hydrosoluble,
10 mélangé à au moins un produit à principe actif.

Elle trouve une application particulièrement
importante, bien que non exclusive, dans le domaine de
l'enrobage de semences de maïs par une fine pellicule
de matériau appelé filmogène.

15 Cette opération d'enrobage par fine pellicule est
connue sous la dénomination de pelliculage ("film
coating" en terminologie anglo-saxonne) dans
l'industrie de la production de semences.

L'invention est bien évidemment applicable à
20 d'autres types de semences, comme par exemple des
semences de colza, de tournesol, ou des semences
potagères.

Par fine pellicule, il faut entendre une
pellicule d'épaisseur inférieure à 1 mm, notamment de
25 l'ordre du 0,1 mm.

Le polymère hydrosoluble peut être, par exemple,
un polyvinyle alcool, un dérivé cellulosique (CMC -
HPMC), une polyvinyle pyrrolidone ; l'émulsion aqueuse
peut être, par exemple, une résine acrylique, un
30 co-/ou terpolymère acrylique, une résine métacrylique
; cette liste n'est pas limitative.

Le produit à principe actif est, quant à lui et
par exemple, un produit phytosanitaire de protection,
tel qu'un agent fongicide, un agent insecticide, un
35 produit à effet répulsif ou encore, un agent
molluscide. Mais tout autre type de produits à

principe actif de protection, de croissance ou autre, pour les semences, est utilisable dans l'invention.

Par exemple, le produit peut être un activateur de germination, une matière active systémique à
5 relargage progressif ("slow release" en terminologie anglosaxonne), ou encore consister en des micro-organismes tels que par exemple des rhizobactéries.

On connaît déjà des procédés et dispositifs d'enrobage en continu de semences végétales par une
10 fine pellicule. Après pesage des grains de semences, le produit de traitement est pulvérisé sur lesdites semences qui sont ensuite mélangées dans un mélangeur à vitesse variable, qui entraîne les grains en rotation, avec des débits de grains pouvant être
15 supérieurs à 5 tonnes/heure.

Les procédés et dispositifs de pelliculage en continu connus présentent des inconvénients.

Après traitement, le produit ne recouvre qu'une partie seulement de la surface des grains (en général
20 inférieure à 65 %, notamment à 50 %). Il en résulte un aspect esthétique des grains défavorable, tout comme une protection incomplète des semences contre les agents d'agression externe.

La quantité de solution pulvérisable est de plus
25 limitée à de faibles valeurs, dépendant notamment de la surface spécifique de la semence traitée. Pour des valeurs importantes, un séchage des semences devient nécessaire. Pour le maïs par exemple, la limite maximum est de l'ordre de 12 litres par tonne (1,2
30 litre par quintal).

Une telle limite n'autorise pas l'apport dans la solution, de produits à principe actif en nombre et/ou en quantité importante.

Ainsi et par exemple, les semences ne peuvent
35 être à la fois traitées industriellement avec d'importants débits, par des solutions contenant

simultanément un fongicide, un insecticide et des éléments répulsifs.

La présente invention permet de résoudre ces inconvénients.

5 Elle vise à fournir un procédé de pelliculage, un produit obtenu industriellement à partir de ce procédé, et un dispositif de pelliculage, répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle permet un
10 pelliculage de semences en continu et en grande quantité, par exemple avec un débit supérieur à deux tonnes/heure, sur une surface externe du grain en moyenne supérieure à environ 75 %, de préférence 90 % de sa surface externe totale, et pouvant atteindre de
15 l'ordre de 95%, de préférence 98 %, voir plus, en ce qu'elle autorise un ajout de solution de matériau en quantité par tonne de semences, nettement supérieur à ceux autorisés par l'art antérieur, par exemple de 2 à
20 de maïs, supérieur à 20 litres de solution de matériau de protection par tonne de semences.

Dans ce but, l'invention propose notamment un procédé d'enrobage en continu de semences végétales par une fine pellicule de matériau de protection
25 comprenant au moins un polymère hydrosoluble ou une émulsion aqueuse d'un polymère non hydrosoluble, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un groupe d'étapes d'enrobage, dans lequel :

30 . on alimente un appareil de brassage par des semences en chute gravitaire, avec un débit continu,

. simultanément à l'alimentation, on pulvérise en continu sur les semences en chute gravitaire, une solution aqueuse du matériau de protection comprenant au moins un produit à principe actif,

. et on mélange en continu les semences dans ledit appareil de brassage, après ladite pulvérisation, pendant un temps déterminé, étant entendu que ce groupe d'étapes est, le cas échéant, répété une ou plusieurs fois, et en ce qu'il comporte une étape finale de séchage des semences, de préférence en continu.

Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou l'autre des dispositions suivantes :

- le procédé comporte deux à trois étapes d'enrobage successives en cascade;
- le débit d'alimentation des semences est supérieur à de l'ordre de 2 tonnes/heure, le débit total de solution de matériau pulvérisé étant supérieur à de l'ordre de 20 litres par tonne de semences à enrober.

Il s'agit là de conditions moyennes applicables à des semences très diverses, sachant que les quantités de matériau pulvérisé et les débits d'alimentation seront en fait optimisés en fonction des semences traitées;

- on réalise une étape de séchage intermédiaire entre chaque étape d'enrobage;
- l'alimentation en chute gravitaire des semences se fait sous forme de rideau sensiblement plan de grains de semences.

Ceci permet une action des jets de pulvérisation mieux répartie sur les grains de semence;

- on pulvérise la solution de matériau sur les semences en chute gravitaire, sous forme de jets coniques creux.

L'enrobage est ainsi amélioré de façon notable;

- on sèche les semences enrobées par soufflage à l'air chaud.

L'invention propose également une semence végétale enrobée industriellement en continu d'une

fine pellicul de matériau de protection comprenant au moins un matériau polymère hydrosoluble ou une émulsion aqueuse d'un matériau polymère non hydrosoluble, caractérisée en ce que le matériau de protection de ladite pellicule d'enrobage comprend, de plus, au moins trois types de produits à principe actif différents, et en ce que ladite pellicule d'enrobage recouvre en moyenne au moins environ 90 % de la surface externe de ladite semence.

Une telle semence est avantageusement obtenue à partir du procédé d'enrobage ci-dessus.

L'invention propose également un dispositif d'enrobage en continu de semences végétales par une fine pellicule de matériau de protection comprenant au moins un polymère hydrosoluble ou une émulsion aqueuse d'un polymère non hydrosoluble, caractérisé en ce qu'il comporte

au moins un appareil de brassage, notamment deux appareils de brassage successifs, propres à mélanger les semences sur un parcours allongé pendant un temps déterminé,

des moyens d'alimentation gravitaire de l'appareil en semences par chute gravitaire, disposés à une extrémité des dits appareils,

et des moyens de pulvérisation d'une solution aqueuse du matériau comprenant au moins un produit à principe actif, agencés pour pulvériser en continu ladite solution sur les semences alimentées gravitairement dans ledit moyen d'alimentation gravitaire ,

et en ce qu'il comporte des moyens de séchage final des semences situés après la sortie des semences, à partir du dernier appareil d'enrobage.

Dans des modes de réalisation avantageux du dispositif, on a de plus recours à l'une ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les moyens d'alimentation en chute gravitaire sont agencés pour alimenter les semences sous forme d'un rideau sensiblement plan de grains de semences ;
- le dispositif comporte deux ou trois appareils de brassage successifs, disposés verticalement en cascade;
- les moyens de pulvérisation comprennent au moins une buse de pulvérisation de la solution, à jet conique creux;
- le dispositif comporte des moyens de pesage en amont des appareils de brassage, et des moyens élévateurs à godet sans bris, agencés pour alimenter lesdits moyens de pesage.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, d'un mode particulier de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif.

La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent dans lesquels :

- La figure 1 est un schéma de fonctionnement d'un dispositif selon le mode de réalisation de l'invention, plus particulièrement décrit ici.
- La figure 2 montre en coupe schématique, un mode de réalisation particulier des moyens d'alimentation en chute gravitaire et des moyens de pulvérisation utilisés dans un dispositif selon l'invention.

On a représenté schématiquement sur la figure 1, un dispositif 1 d'enrobage en continu des semences végétales 2, selon un mode de réalisation de l'invention.

- Le dispositif 1 comprend un élévateur de grains 3 constitué par un élévateur à godet sans bris, de façon connue en soi. Un type d'élévateur utilisable est par exemple l'élévateur à godet type Z 600 de la Société BAGE. Les semences sont déversées en 5 par des moyens d'alimentation en continu (non représentés) par

exemple constitués par un tapis roulant ; ou en discontinu, par exemple par container.

Les grains de semences sont élevés par l'élévateur à godet de plusieurs mètres, par exemple
5 de 5 mètres et se déversent gravitairement à une extrémité d'un tapis roulant 6 de pesage et de dosage des grains. Les grains sont acheminés par le tapis roulant qu'ils quittent à son extrémité 7 pour aller à l'enrobage. Un moteur 8 d'actionnement du tapis est
10 prévu. Il est raccordé à un automate 9 de commande et de contrôle de l'ensemble du dispositif. Des moyens 10 de mesure du poids de grains exercé sur le tapis en fonction du temps sont prévus, et permettent la régulation du débit d'alimentation en grains de façon
15 connue.

Le dispositif 1 comporte ensuite trois appareils de brassage successifs, identiques, 11, 12, 13, disposés en cascade.

Dans le mode de réalisation plus particulièrement
20 décrit ici, ces appareils de brassage sont constitués par des mélangeurs à vitesse variable comprenant chacun une vis de brassage, respectivement 14, 15, 16 actionnée en rotation par un moteur correspondant 17, 18, 19, et située à l'intérieur d'un boîtier, ouvrant
25 vers le haut (pour maintenance), par exemple d'une longueur de 2 m 50.

Les vis sont propres à entraîner les grains en rotation d'une extrémité 20, 21, 22 du boîtier concerné à l'autre extrémité 23, 24, 25 dudit boîtier,
30 sur une longueur déterminée, en l'occurrence ici de l'ordre de 2 m 50.

Un type d'appareil de brassage utilisable dans l'invention est par exemple un appareil conçu par la Société française SATSEM pour le traitement des
35 semences, répertorié sous la référence MS 250 ou par la Société française PRODEV pour le traitement des

semences, répertorié sous la référence : Turbo-cylindre type TC 400-160 AC.

Chaque appareil, respectivement 11, 12 et 13, est alimenté en grains par l'étage supérieur, via un conduit, respectivement 26, 27, 28, d'alimentation et de guidage de la chute verticale des grains, par exemple cylindrique. Trois jeux de buses 29, 30 et 31 de pulvérisation du produit liquide de pelliculage sur les grains de semence, sont également prévus. Chaque jeu est fixé par exemple de façon amovible, sur un conduit de guidage correspondant 26, 27, 28 et est agencé pour pulvériser le produit, de façon homogène et répartie, sur le rideau de grains qui tombe gravitairement, en chute, en face de la sortie desdites buses. Chacun des jeux de buses peut être alimenté ou non par un produit liquide de même composition. Le ou les produits liquides pulvérisés sont préparés et transférés par un dispositif d'alimentation 32 connu en lui-même, contrôlé et commandé par l'automate 9.

Le dispositif 32 comporte au moins une cuve de stockage et/ou de préparation du ou des produits liquides à pulvériser, associée à une pompe d'alimentation du ou des jeux de buses de pulvérisation. Un circuit de re-circulation permanent d'une partie du liquide soutiré dans la cuve correspondante peut être prévu, de façon connue en soi, pour éviter les dépôts. La pulvérisation est par ailleurs asservie à l'alimentation en grains via l'automate 9.

Le dernier appareil 13 de la chaîne d'enrobage en cascade débouche à son extrémité 25, sur une unité 33 de séchage des grains, qui comprend un caisson 34 par exemple cylindrique de 5 mètres de long.

Le caisson 34 comprend un entonnoir d collecte des grains et des moyens 36 de séchage par

soufflage d'air chaud, réchauffés par un dispositif électrique 38 de chauffage comme par exemple des résistances chauffantes, ou une chaudière à gaz, dont l'énergie dissipée est commandée par l'automate 9.

- 5 L'air chauffé peut également être lui-même séché au préalable de façon connue en soi.

Des moyens 39 d'extraction de l'air de séchage commandés par l'automate 9, et par exemple constitués par un ventilateur 40 branché à la sortie 41 du caisson via un filtre de protection (non représenté),
10 peuvent être également prévus.

Les grains enrobés d'une fine pellicule et séchés, tombent gravitairement dans des moyens de récupération 42, et sont évacués (flèche 43) pour être
15 conditionnés de façon connue en soi.

Des moyens de séchage intermédiaires (non représentés), par exemple constitués par une ventilation forcée au travers de(s) l'élément(s) de mélange avec de l'air réchauffé, le cas échéant après
20 une déshydratation préalable ; cet air pouvant être éventuellement récupéré de la sortie du séchage final.

La figure 2 montre schématiquement un mode de réalisation particulier des moyens 50 d'alimentation gravitaire des appareils de brassage et de
25 pulvérisation des grains.

Ces moyens 50 comprennent une canalisation cylindrique 51, une trémie 52 d'alimentation des grains 53, par exemple constituée par une gorge de 50 cm de large à bords relevés 54, pour faciliter le
30 guidage des grains.

Le fond 55 de la gorge est en pente inclinée par rapport à l'horizontale, par exemple de 5 à 25°. La trémie débouche en partie haute 56 des moyens d'alimentation 50, sensiblement à proximité d'une des
35 paroi interne 57 de la canalisation. Sur la paroi opposée 58, en vis à vis et à distance de l'arrivée 59

de la trémi , est fixée un plaque verticale 60, par exempl de 50 cm de large sur 50 cm de haut, par des boulons 61 coopérant avec des tiges filetées 62 solidaires de la plaque.

5 Cette plaque guide les grains 53 et les répartit régulièrement pour leur faire former un rideau 63 sensiblement plan qui va pouvoir être attaqué par les jets de pulvérisation 64 du liquide provenant des buses 65.

10 Les buses 65 sont, par exemple, dans le mode de réalisation plus particulièrement décrit ici, réparties en trois rangées verticales de deux buses situées verticalement l'une au dessus de l'autre (ou encore deux rangées horizontales de 3 buses) et fixées
15 à la paroi 57 de façon amovible. Cette amovibilité permet un démontage et donc une maintenance aisée. Ces buses sont avantageusement des buses à jet conique creux ce qui améliore l'enrobage, avec par exemple un angle au sommet de 30°.

20 On peut aussi, et par exemple, disposer les deux rangées horizontales de buses en vis-à-vis, mais décalées en hauteur. Le diamètre moyen des gouttes pulvérisées dépend quant à lui du diamètre de l'orifice de sortie des buses et de la pression. Le
25 diamètre moyen des gouttes est par exemple de l'ordre de la dizaine de microns.

On va maintenant décrire le fonctionnement du procédé et du dispositif selon le mode de réalisation de l'invention plus particulièrement décrit ici.

30 Les semences, par exemple de maïs, sont introduites dans le dispositif en continu, ou en semi-continu compte tenu des temps de transfert de l'élévateur à godets, et de la capacité du réservoir tampon 5 d'alimentation.

35 Les grains véhiculés par l'air lift s'élèvent de plusieurs mètres et retombent gravitairement dans

l'ntenoir 66, sur une extrémité du tapis roulant 6 de régulation du débit et de pesage actionné par le moteur 8 commandé par l'automate 9. Le débit, choisi affiché sur l'automate, est par exemple, de 5 tonnes/heure de maïs.

Les semences de maïs, se répartissent ensuite sur le tapis 6 et sont acheminées vers l'autre extrémité du tapis jusqu'à l'entrée de l'enrobage. Le maïs tombe alors en chute gravitairement à l'entrée 20 du premier appareil 11 de mélange, par exemple sur une hauteur de chute de 60 cm. En tombant, il est mis en forme de nappe sensiblement plane et le produit liquide de pelliculage contenant par exemple deux principes actifs différents a et b, préalablement préparé dans l'unité 32, est projeté par les buses en jet conique creux sur les grains, par exemple avec un débit de 50 l/heure.

Le maïs est ensuite brassé pendant un temps déterminé dépendant de la vitesse de rotation de la vis 14 et de la longueur du boîtier. Par exemple, il est mélangé pendant de l'ordre de 90 secondes. Pendant le mélange, il se produit une évaporation de l'eau provenant de la pulvérisation et une absorption de l'eau par les semences, ce qui assèche en partie les semences de maïs. Une ventilation forcée du boîtier, par exemple accompagnée par un soufflage d'air sec dans le boîtier pendant le brassage, peut également être prévue.

Arrivé à l'extrémité 23 du boîtier du premier appareil 11, le maïs tombe à nouveau gravitairement sur une distance par exemple identique à la première de 60 cm, il est à nouveau mis en rideau sensiblement plan et arrosé avec du produit liquide contenant par exemple deux principes actifs c et d, différents des produits a et b, à un débit de 80 l/heure.

Le maïs est ensuite mélangé à nouveau par le deuxième appareil, comme décrit ci-dessus dans le cas du premier appareil, avec une vitesse de rotation de vis 15 identique à la vitesse de rotation de la vis 14, et à nouveau avec une ventilation forcée du boîtier, par exemple accompagnée par un soufflage d'air sec dans le boîtier pendant le brassage ; les grains tombent ensuite gravitairement dans le troisième appareil de mélange et sont pulvérisés de façon identique à ce qui a été précédemment décrit, par exemple avec un produit comprenant les mêmes principes actifs c et d que pour la deuxième aspersion, mais à un débit de 50 l/heure, avant d'être mélangé comme précédemment décrit.

Une fois les trois étapes d'enrobage réalisées, le maïs tombe dans l'unité 33, il est séché par air sec à une température inférieure à 60° C, par exemple 50° C, (la température des semences ne devant pas dépasser de l'ordre de 30°C). L'air de soufflage le transporte à l'autre extrémité de l'unité 33, où il est évacué via le réservoir de réception 42 pour être conditionné.

Comme il va de soi, et comme il résulte de ce qui précède, la présente invention est nullement limitée au mode de réalisation plus particulièrement décrit. Elle en concerne au contraire toutes les variantes et notamment celles où le séchage est effectué de façon différente, par exemple par passage sur un tapis roulant dans un four chauffé électriquement. Comme on l'a vu, et lors du brassage, l'évaporation de l'eau peut également être favorisée par soufflage d'air sec et chaud au-dessus des grains mélangés.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'enrobage en continu de semences végétales par une fine pellicule de matériau de protection comprenant au moins un polymère hydrosoluble ou une émulsion aqueuse d'un polymère non hydrosoluble, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un groupe d'étapes d'enrobage dans lequel :
- . on alimente un appareil (11, 12, 13) de brassage par des semences en chute gravitaire, avec un débit continu,
 - . simultanément à l'alimentation, on pulvérise en continu sur les semences en chute gravitaire, une solution aqueuse du matériau de protection comprenant au moins un produit à principe actif,
 - . et on mélange en continu les semences dans ledit appareil de brassage, après ladite pulvérisation, pendant un temps déterminé, ledit groupe d'étapes étant le cas échéant répété une ou plusieurs fois,
- et en ce qu'il comporte une étape finale de séchage des semences en continu.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux ou trois groupes d'étapes d'enrobage successifs, en cascade.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le débit d'alimentation des semences est supérieur à de l'ordre de 2 tonnes/heure, le débit total de solution de matériau pulvérisé étant supérieur à de l'ordre de 20 litres par tonne de semences à enrober.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que on réalise une étape de séchage intermédiaire entre chaque étape d'enrobage.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que

l'alimentation en chute gravitaire des semences se fait sous forme de rideau (63) sensiblement plan de grains de semences.

5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on pulvérise la solution de matériau sur les semences en chute gravitaire, sous forme de jets coniques creux.

10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que on sèche les semences enrobées par soufflage à l'air chaud ou à l'air chaud et sec, et en continu, lors de la dernière étape du traitement.

15 8. Semence végétale enrobée industriellement en continu d'une fine pellicule de matériau de protection comprenant au moins un matériau hydrosoluble ou non, caractérisée en ce que le matériau de protection de ladite pellicule d'enrobage comprend de plus au moins trois types de produits à principe actif différents, et en ce que ladite pellicule d'enrobage recouvre en
20 moyenne au moins environ 75 %, de préférence au moins 90 % de la surface externe de ladite semence.

9. Dispositif d'enrobage en continu de semences végétales par une fine pellicule de matériau de protection comprenant au moins un polymère
25 hydrosoluble ou une émulsion aqueuse d'un polymère non hydrosoluble, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un appareil (11, 12, 13) de brassage, propre à mélanger les semences sur un parcours allongé pendant un temps déterminé,
30 des moyens d'alimentation gravitaire (26, 27, 28, 50) de chaque appareil en semences par chute gravitaire, disposés à une extrémité des dits appareils (20, 21, 22),
et des moyens de pulvérisation (29, 30, 31) d'une
35 solution aqueuse du matériau comprenant au moins un produit à principe actif, agencés pour pulvériser n

15

continu ladite solution sur les semences alimentées gravitairement dans lesdits moyens d'alimentation gravitaire ,

5 et en ce qu'il comporte des moyens (3) de séchage final, de préférence en continu, des semences situés après la sortie par les semences du dernier appareil d'enrobage et, s'il y a lieu, des moyens de séchage intermédiaires dans les appareils d'enrobage.

10 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation (50) en chute gravitaire sont agencés pour alimenter les semences sous forme d'un rideau (3) sensiblement plan de grains de semences.

15 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que il comporte deux ou trois appareils (11, 12, 13) de brassage successifs, disposés verticalement en cascade.

20 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les moyens de pulvérisation (29, 30, 31) comprennent au moins une buse (65) de pulvérisation de la solution, à jet conique creux (64).

25 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que il comporte des moyens de pesage (6) en amont des appareils de brassage, et des moyens élévateurs (3) des semences par élévateur à godet sans bris, agencés pour alimenter les dits moyens de moyens de pesage.

30

35

1/2

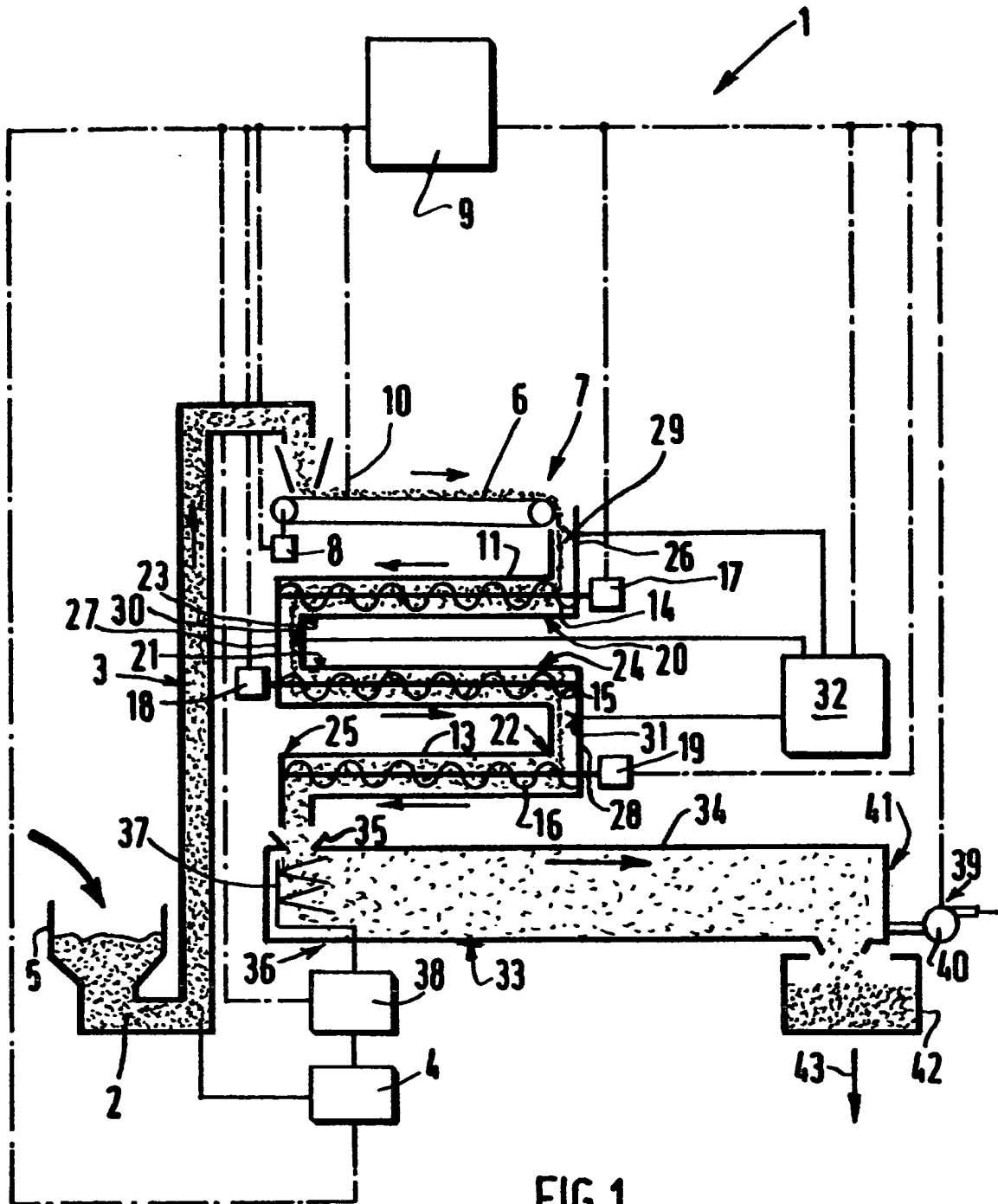


FIG.1

2/2

